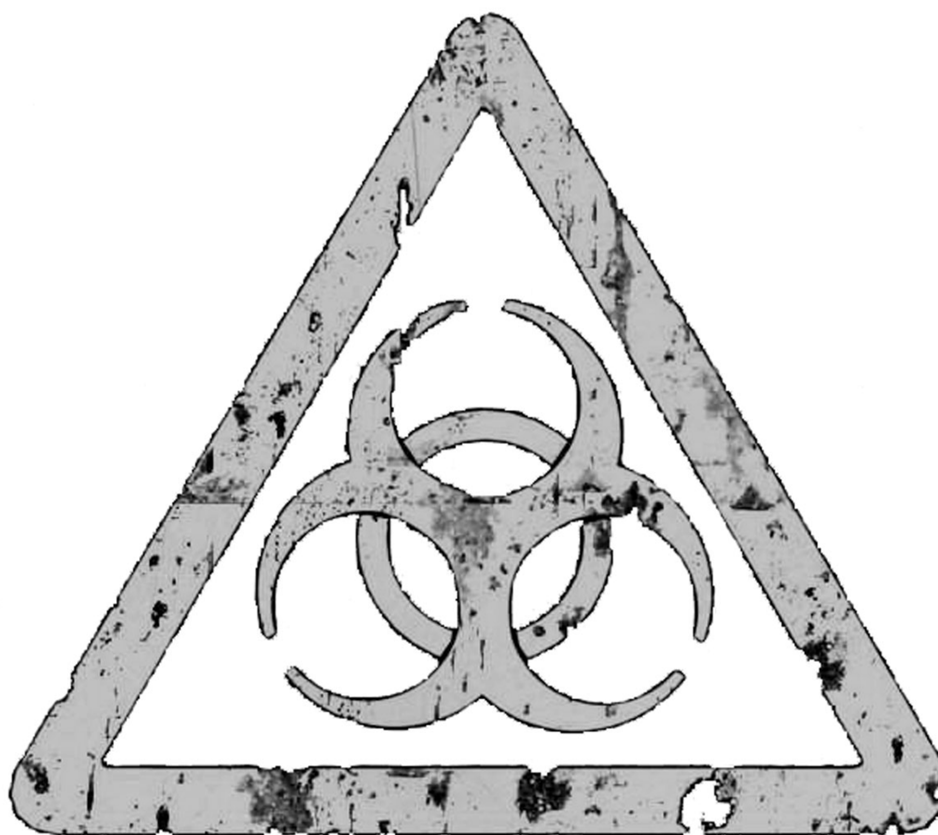
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 16 / Nº 826 15 . 01 . 2005



LAS ENFERMEDADES DEL SIGLO XXI

Plagas 3.0

Aunque amanece con la medicina más potente que ha conocido la historia, todo indica que durante el siglo XXI la humanidad probablemente se vea azotada tanto por enfermedades tan viejas (gripe o tuberculosis) como asesinas (Ebola, por ejemplo). Mientras el sida, el cáncer o el mal de Alzheimer van siendo acorralados –además de conocidos– y ocupan casi siempre el centro de la escena, hay otras cinco mil enfermedades tan raras como letales que acechan como las plagas del apocalipsis, agazapadas junto a la pobreza y a la superpoblación. En esta edición de **Futuro**, conozca cuáles son las candidatas a “la reina de la devastación” y qué se puede hacer al respecto.

PALEOANTROPOLOGIA: POLEMICO HALLAZGO ARQUEOLOGICO

¿Americanos de hace 50 mil años?

POR MARIANO RIBAS

América es un lugar nuevo para la humanidad. De hecho, nuestros orígenes más profundos nada tienen que ver con estas tierras. Al menos, ésa es la historia que se desprende del registro fósil: los restos humanos más antiguos que se han encontrado en el continente apenas arañan los 10 mil años. Un mísero parpadeo en comparación con los 5 o 6 millones de años que ostentan algunos fósiles africanos, que hablan en nombre de los primeros homínidos, pequeñas criaturas bípedas que apenas superaban el metro de altura. Y fue también allí, en la madre patria Africa, donde surgió nuestra especie, el Homo sapiens. Una especie que a poco de asomar sobre la Tierra, hace unos 150 mil años, inició una extraordinaria epopeya expansionista, cuya última estación fue, precisamente, América. Pocas dudas caben sobre esta gran maqueta histórico-evolutiva. Sin embargo, todavía quedan unas cuantas incógnitas que se esconden en las sombras del tiempo. Y una de ellas es tan puntual como significativa: ¿cuándo llegó el hombre a este continente virgen? Hasta hace poco, y a partir de indicios hallados en diferentes regiones, la mayoría de los expertos ubicaba la fecha de ingreso en torno de los 15 mil años. Sin embargo, un arqueólogo estadounidense dice haber encontrado evidencias que empujarían la fecha mucho más atrás. Tanto, que el flamante hallazgo ha desatado una verdadera polémica arqueo y paleoantropológica.

VIVIENDO EN AMERICA

Todavía a principios del siglo XX, las teorías más aceptadas decían que el debut humano en América había ocurrido hace tan sólo 3 mil años. Se decía que aquellos pioneros eran asiáticos, y que habían entrado al continente vía Estrecho de Bering, que por entonces era un puente de tierra intercontinental. Pero en 1932, un sensacional descubrimiento pateó el tablero: en una excavación realizada cerca de Clovis, un pueblito de Nuevo México, Estados Unidos, se encontró puntas de piedras talladas, mezcladas con montones de huesos de mamuts. La datación de las piezas, evidente señal de la presencia del hombre por aquellos pagos, reveló que tenían alrededor de 11 mil años.

El resonante episodio de Clovis se convirtió en un caso emblemático, y fue reforzado por muchos hallazgos posteriores, no sólo en América del Norte (donde en 1996, en Oregon, apareció el famoso "Hombre de Kennewick", de más de 9 mil años), sino también en rincones más australes del continente. En 1985, por ejemplo, fueron desenterrados huesos humanos de 12.500 años de antigüedad en Monte Verde, al sur de Chile. Y en 1999, en las costas de Perú, otra excavación dio con los rastros (fósiles y artefactos varios) de una primitiva comunidad de pescadores que vivieron más o menos en la misma época. En definitiva: hacia el año 10.000 a.C. ya había norteamericanos, peruanos, chilenos y hasta argentinos, tal como sugieren algunas dispersas pistas patagónicas.

DESCUBRIMIENTO BAJO TIERRA

A la luz de todas las evidencias arqueológicas y paleoantropológicas cosechadas hasta ahora, y teniendo en cuenta, entre otras cosas, los probables tiempos requeridos para desparramarse hasta nuestras latitudes, daba toda la impresión de que los primeros humanos llegaron a América hace 15 o 20 mil años. Pero ahora parece, y sólo parece, que pudo haber sido mucho antes. Y la sospecha proviene de las orillas del río Savannah, en Carolina del Sur, Estados Unidos. Fue allí, en un sitio llamado Topper,donde el arqueólogo Albert Goodyear (Universidad de Carolina del Sur) y su equipo comenzaron una serie de excavaciones en 1998. Entre los hallazgos más jugosos vale la pena mencionar una colección de cuchillas de piedra y las huellas de una fogata datadas en unos 16 mil años. Una buena marca, sin dudas. Pero Goodyear y los suyos no se detuvieron, y siguieron cavando a mayor profundidad. Finalmente, cuando estaban cuatro metros más abajo de la capa de tierra donde habían aparecido las cuchillas y la fogata, tropezaron con unas extrañas piezas de piedra que, según Goodyear, también serían herramientas de fabricación humana. Por regla geológica y arqueológica, lo que está más abajo es más viejo que lo que está más arriba ¿pero cuánto?

LA CIFRA Y LA POLEMICA

La respuesta llegó poco más tarde, en mayo del año pasado, cuando Tom Stafford, un geoarqueólogo de la Universidad de Wisconsin, analizó algunos restos vegetales encontrados en la misma capa de tierra en la que estaban las supuestas herramientas. La datación de Stafford, basada en trazas de carbono radiactivo, arrojó una cifra sorprendente: 50 mil años. El dato encajaba temporalmente con otros análisis previos de los terrenos que estaban por debajo (más viejos) y por encima (más jóvenes) de aquella capa. La lectura parecía obvia: si esos objetos eran verdaderamente de fabricación humana, pues entonces, ya había gente en América hace 50 mil años. Goodyear estaba convencido de que así eran las cosas. A fines del año recién pasado, su anuncio dio la vuelta al mundo como un rayo y fue publicado en la revista *Archaeology*.

Lógicamente, ante semejante bomba, los expertos optaron por la cautela. Y teniendo en cuenta las implicancias teóricas, se entiende: "Cincuenta mil años es una cifra tremenda y, de confirmarse, nos obligaría a reconsiderar todos los modelos sobre las migraciones del Homo sapiens", dijo el especialista Eric Powell. Ocurre que, hasta ahora, se creía que nuestros ancestros directos salieron de Africa entre hace 60 y 80 mil años. Y en ese contexto, un arribo a nuestro continente hace 50 mil años parece, en principio, muy temprano.

De todos modos, la clave parece estar no tanto en las confiables dataciones sino en las supuestas herramientas. De hecho, hay quienes piensan que no son tales: "No creo que sean artefactos, sino *geofactos* (objetos naturales)", le dijo a *Archaeology* un desafiante Michael Collins, arqueólogo de la Universidad de Texas. La polémica está planteada, y para aclarar los tantos serán necesarios nuevos exámenes a las piezas desenterradas, e investigaciones más profundas en la zona del hallazgo.

El esfuerzo científico valdrá la pena: al fin de cuentas, se está tratando de fechar el *verdadero* descubrimiento de América, todo un hito en la gran historia de nuestra valiente especie.

Plagas...

POR ENRIQUE GARABETYAN

En 1998 la Organización Mundial de la Salud publicó su clásico informe anual sobre el estado de la ídem en el planeta. Allí analizaba en detalle las tendencias que irían modelando las primeras décadas del por entonces inminente nuevo milenio. En sus páginas iniciales podía leerse que "el mundo empezará el siglo XXI no sólo libre de la viruela sino que también deberá desaparecer la polio, el sarampión, el tétanos neonatal". Y enumeraba otro puñado de afecciones en serias vías de desaparición gracias a la prevención, a nuevas vacunas y tratamientos etc., etc. y más etc.

Ante semejante catarata de optimismo un escéptico podría preguntarse ¿qué enfermedades graves llegarán a las tapas de los diarios de este siglo, más allá de las abonadas de siempre como el cáncer, el sida, el mal de Parkinson o el Alzheimer? ¿Cuáles serán tildadas de "incurables", o denominadas "asesinas"? ¿Y las responsables de las grandes epidemias? Las candidatas "tapadas" son varias, pero una arbitraria selección dejaría entre las postulantes más serias a las siguientes:

LA GRIPE: REGRESO INMINENTE

Caer en cama por una gripe es un clásico común (casi aburrido) de cada invierno. Obliga a pasar algunos días "guardado", meta jugo y aspirinas. Con eso, usualmente, los síntomas desaparecen hasta el ciclo siguiente. Pero cuando el virus de la gripe desciende sobre un grupo de riesgo –ancianos, chicos desnutridos, sistemas inmunes comprometidos– aquella simple molestia se vuelve mortal. Y reclama un tributo de entre 250 y 500 mil muertes anuales.

Todos recuerdan que en 1914 comenzó la Primera Guerra Mundial que en apenas cuatro años, segó 10 millones de vidas. Pero pocos saben que en marzo de 1918, casi sobre el fin de la contienda, llegaría un nuevo azote: la "gripe española". Avanzando al galopante ritmo de la globalización, en el lapso de meses no dejó zona habitada del mundo sin visitar y las cifras finales de la hasta ahora pandemia más violenta y extendida de la historia rondan los 40 millones de muertos en el lapso de apenas 24 meses.

Aunque en 1957 se repitió la historia con la gripe "asiática" y en 1968 con la gripe "de Hong Kong", estas dos reapariciones, aunque graves, marcaron una disminución de la cantidad, clamando *apenas* sendos millones de vidas. Es que no en vano los medicamentos y el saber médico habían mejorado de manera sustancial. Cualquiera podría proyectar entonces que no hay ya demasiados riesgos por ese frente. Y se equivocaría de medio a medio. Porque en 1997 se documentó la primera irrupción de la variante AH5N1 o gripe "aviaria" en (otra vez) la atestada ciudad de Hong Kong. Y de entrada nomás, probó su severidad, porque enfermó a 18 personas de las cuales murieron seis; el 30 por ciento.

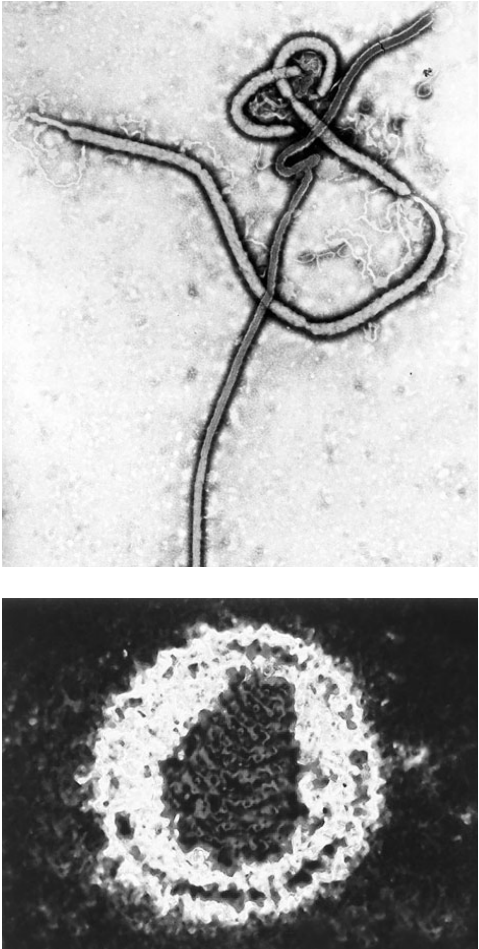
La AH5N1 es una variedad que preocupa porque muta con una facilidad asombrosa. Y llevó el doctor Klaus Stohr a declarar que "ésta será posiblemente la causa de la próxima pandemia a la que habrá que tributar entre 2 y 7 millones de fallecimientos, ya que su mortalidad será de entre el 25% y el 30%". Stohr debe saber de lo que habla, ya que es nada menos que el coordinador del Programa OMS de Seguimiento de la Gripe. Y para que no queden incertidumbres, el hombre agregó: "No es una cuestión de saber si habrá, o no, epidemia global, eso es un hecho. La duda pasa simplemente por saber cuándo ocurrirá".

LA TUBERCULOSIS: VUELTA AL PASADO

Mire fijamente el segundero de su reloj durante un minuto. ¿La aguja se movió 60 veces? Pues bien, puede estar seguro entonces de que hay 60 personas –en algún lugar del planeta– que acaban de contagiarse de tuberculosis. "¿Y qué hay con eso?", dirán muchos. Después de todo, la que fue Señora de la Vida y la Muerte en el siglo XIX, ¿qué puede hacer en el siglo XXI, cuando los antibióticos vienen arrinconándola hace ya cinco largas décadas? Bastante, según parece. Porque pese a la paliza que le propinan los tratamientos quimioterápicos, lo cierto es que el *Mycobacterium tuberculosis* se las sigue arreglando para estar junto al hombre, usualmente alojado en sus pulmones. Y para causar 1.800.000 defunciones al año.



VIRUS DEL EBOLA. EN ABRIL DE 2003 MATO EN CONGO A 157 DE LAS 178 PERSONAS QUE INFECTO.



EL VIH EN PRIMER PLANO.

La relación tan íntima entre el bacilo de Koch y la humanidad no debería extrañarnos demasiado ya que es antigua y extensa. Para lo primero, basta saber que en restos de momias egipcias fechados alrededor del 2400 a.C. se han detectado síntomas claros de la enfermedad. Y para la segunda se puede anotar que una de cada tres personas, en todo el orbe, son portadoras del bacilo. Aunque eso no significa, por supuesto, que vayan a desarrollar la afección, algo que ocurre cuando el sistema inmune se debilita, tal como se verifica en, por ejemplo, los enfermos de sida y en las personas desnutridas.

Pero el *Mycobacterium* no sólo ha sobrevivido recurriendo a la cantidad bruta de infectados sino también a la inteligencia genética. Es que como cualquier organismo, las bacterias logran evolucionar mezclando y mutando genes. Y así se han encontrado en prácticamente todos los países, algunas variantes del bacilo que son resistentes a la panoplia completa de antibióticos usuales. A los pacientes infectados con estas cepas, esto les genera en la práctica una especie de túnel del tiempo que los transporta a la era pre-antibióticos. Y por ende a tasas de mortalidad por tuberculosis cada vez más elevadas.

EL EBOLA: EL VIRUS FANTASMA

Es siempre un buen candidato a protagonista de películas catástrofe. Porque un asesino con un promedio de mortandad mínimo del 50% y un máximo cercano al 90% de las víctimas a las que "toca" debe, sin duda, recibir atención. Y no sólo de los guionistas de Hollywood. ¿Un ejemplo? Cuando hizo su última visita a la República del Congo, en abril del 2003, acabó con 157 de las 178 personas a las que infectó. Su nombre es Ebola y es capaz de desatar una fiebre hemorrágica fulminante tras un plazo de incubación de apenas 2 días.

Su descubrimiento oficial data de 1976, cuando se lo identificó como causante de un brote epidémico ocurrido en Sudán. Desde entonces, apareció periódicamente, pero siempre (en esta variedad) en países de Africa, aunque también estuvo involucrado en algunos accidentes de laboratorios de alta seguridad biológica, en Estados Unidos y en Rusia, en mayo del año pasado.

La infección que desata el Ebola no tiene por ahora tratamiento conocido y no se conoce siquiera cuál es el reservorio del virus en la naturaleza. Hoy por hoy es poco lo que puede hacer la medicina contra él, más que paliar los síntomas de los afectados que, literalmente, se deshacen en hemorragias internas y externas.

Una excentricidad que rodea al Ebola es que fue capaz de despertar algunas de las dudas más llamativas en investigaciones biomédicas –y éticas– de los últimos tiempos. Ocurre que hace un puñado de meses se probó con éxito la efectividad (en primates) de una vacuna preventiva de la infección causada por el Ebola. Pero ahora, ¿cómo seguir? ¿Exponer de manera intencional a sujetos sanos a una dosis de virus letal para probar la efectividad de una vacuna que funciona en macacos? No parece precisamente un ensayo que un regulador de salud pública esté deseando aprobar. Sin embargo, a pesar de la falta de testeo es posible que esta inmunización –aunque clasificada como "experimental"– termine siendo preparada y distribuida para un uso eventual. Es que el gobierno norteamericano está quemando etapas en la búsqueda de prevención de ataques terroristas. Y el Ebola, junto al ántrax y a la viruela, podría ser un candidato.

Un frecuente ejercicio de imaginación y terror relacionado con el Ebola es el siguiente: por ahora la manera en que el virus "salta" de víctima a víctima es por medio de los fluidos. Pero ¿qué pasaría si evoluciona una variante que, como la gripe, se transmita por el aire, en forma de, por ejemplo, un acceso de tos o un estornudo como hoy lo hace la gripe?

RARA AVIS

Desde el frente médico, los partes sobre el estado del combate contra afecciones como el cáncer, las cardiovasculares, sida y Alzheimer se suceden sin pausa. Sobre ellas se amontonan estudios "Fase III", drogas novedosas y avances en tratamientos eficaces. Pero frente a estas "populares" y (re)conocidas dolencias, se agolpa un amplísimo grupo de enfermedades que algunos médicos denominan "raras" y otros "huérfanas". Son un grupo de desconocidas, salvo por los pacientes y su entorno, además de por un puñado de especialistas que intentan tratarlas con escasos recursos terapéuticos.

Lo particular de esta familia de trastornos es que aunque sean "raras" son muchas. La OMS calcula que hay unas 5000 ya identificadas, pero el número crece de manera sostenida. Por otra parte, tener precisiones se complica porque muchas veces son padecimientos que se solapan o tienen mínimas diferencias sintomáticas. Pero lo concreto es que bajo esta amplia denominación se las define como "las afecciones con peligro de muerte o de invalidez crónica, pero que tienen una frecuencia (prevalencia) muy baja, menor a los 5 casos por cada 10.000 habitantes". Eso no debe llamar a engaño, porque combinando números se llega a que, en promedio, una de cada 12 personas en el planeta puede sufrir alguno de estos males a lo largo de su vida.

Entre los factores que las agrupan se cuentan varios: son difíciles de diagnosticar; la mayoría tienen un origen desconocido, aunque en el 80% de los casos están involucrados componentes genéticos y sobre muy pocas existen datos epidemiológicos consistentes. Además, para apenas un puñado hay tratamientos efectivos. Y suelen ser muy costosos.

Un tema relacionado son las drogas "huérfanas". Se trata de moléculas o tratamientos posibles, pero que deben ser investigados. Claro que, por la escasa cantidad de pacientes y de "mercado" posible, desarrollar estas líneas no despierta el interés de los laboratorios. Para contrarrestar esa "traba" varios países europeos, Australia y Japón, han aprobado legislaciones especiales que promueven investigaciones en estos nichos, a los que apoyan con incentivos económicos y legales. Por ejemplo, patentes que brinden una protección y exclusividad de comercialización de una mayor cantidad de años que la usual.

CHAGAS: LA ENFERMEDAD SILENCIOSA

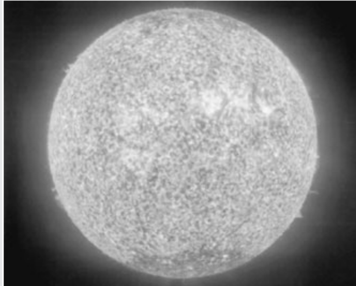
La enfermedad que causa el *Trypanosoma cruzi* es casi un clásico argentino, aunque su descubridor fue brasileño. Le corresponde a Carlos Chagas haberla identificado y ligado a la vinchuca, allá por 1909. Pero en una especie de adelantado "Mercosur de la Salud", su segundo nombre se lo dio el sanitarista Salvador Mazza, infatigable explorador sanitario que hizo 11 viajes por las fronteras de Argentina, Bolivia, Brasil y Chile. Mazza relacionó a los afectados por la sintomatología de un mal común en el noroeste (fatiga crónica, afecciones cardíacas que ocasionaban la muerte) con el hecho de que durante los primeros años de sus vidas estuvieran expuestos a la picadura de unos insectos símil cucarachas. Y descubrió la presencia del *Trypanosoma* en los corazones enfermos. Se calcula que son hoy 18 millones los infectados por Chagas, básicamente en América latina, de los cuales 2.300.000 corresponden a la Argentina.

El Chagas, además de ser un mal de la pobreza, es la enfermedad "silenciosa". En conjunto sus etapas –aguda, latente y crónica– pueden tomarse décadas antes de que el enfermo manifieste síntomas que, obviamente, suelen estar en relación directa con las alteraciones del corazón. La consecuencia usual es la miocardiopatía chagásica, afección que llega a un 25% de los casos y que se describe como un engrandecimiento del músculo y su consecuente mal funcionamiento y eventual muerte súbita.

NOVEDADES EN CIENCIA

ULTRASONIDO SOLAR

SCIENTIFIC AMERICAN Desde que Galileo apuntó en 1612 su primitivo telescopio al sol y observó en él puntos oscuros (haciendo con esto trizas la creencia aristotélica de que los objetos celestes eran perfectos), las manchas solares se ganaron el puesto de misterio más cotizado en el vecindario cósmico. Caprichosas (pueden permanecer intactas por meses, semanas o días), gigantescas (algunas tienen el tamaño de planetas), estos lunares solares son regiones donde se concentran fuertes campos magnéticos, tienen ciclos de 11 años y yacen sobre huracanes arremolinados de gas electrificado. Pero poco a poco, el trono de curiosidad solar más importante se lo está robando un extraño fenómeno que tiene perplejos a los astrónomos: se trata de ondas ultrasónicas descubiertas por la nave Trace de la NASA, que tienen una frecuencia de 100 milihertz y, como no pueden viajar a través del espacio interplanetario, fueron detectadas remotamente como pequeñas fluctuaciones en el brillo de las emisiones ultravioletas solares.

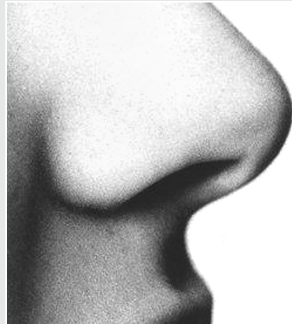


De acuerdo a los científicos del Southwest Research Institute (Estados Unidos) que analizan los datos que envía esta navecita-telescopio ultravioleta en órbita alrededor de la Tierra, este "ultrasonido solar" se crea como consecuencia de choques esporádicos de corrientes eléctricas magnéticamente inducidas, aunque las suposiciones de los científicos no son meramente provisionales.

"Creemos que analizando estas extraños ondas podremos distinguir los procesos que intervienen en la emisión de energía desde la cromosfera –de 100.000ºC– a la superficie solar –veinte veces más fría– y de ésta a la atmósfera solar", explicó el astrofísico Craig DeForest. "Cualquiera fuera la respuesta, hay emisiones de energía al ambiente que dejan una reconocible firma sónica." Los antiguos cosmólogos que creían en la "musicalidad" de los objetos celestes estarían chochos.

NARIZ 747

NewScientist No suelen venir del tamaño de un avión, pero cuando se trata de ver cuál es más compleja, la nariz sale ganando: según un grupo de científicos del Colegio Imperial de Londres, el proceso por el cual el aire circula en la nariz humana es mucho más complicado que el modo en que lo hace alrededor de las alas de un jumbo jet.



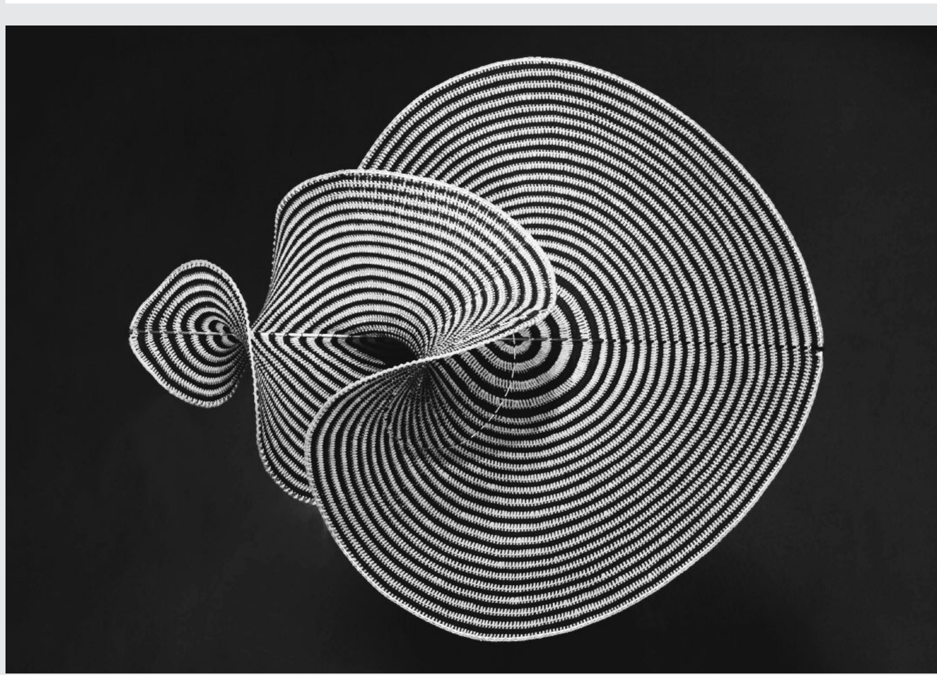
El equipo dirigido por el ingeniero Denis Doorly empezó haciéndose una pregunta básica: ¿cómo entra el aire al organismo? Hicieron gráficos, llenaron planillas, construyeron modelos tridimensionales y cuando pensaron que tenían el problema dominado por las riendas, se dieron cuenta de que el asunto en verdad era mucho más complicado de lo que creyeron en un principio.

Resulta que la particular forma de la protuberancia facial humana hace que el aire fluya primero en forma de un remolino para circular varias veces al entrar en su interior. Así lo determinaron después de dejar una y otra vez correr agua en un modelo tridimensional de silicona transparente basados en escaneos computarizados de pacientes "nasalmente sanos".

"Siempre se ha creído que la forma en que circula el aire alrededor de las alas de un jumbo es muy compleja, pero es mucho menos complicado que entender cómo lo hace en la nariz, ya que ésta no tiene líneas rectas o curvas", dijo Doorly, quien agregó que el estudio podría ayudar a los cirujanos a planificar sus operaciones y desarrollar una cura para el incómodo problema del moqueo constante de la nariz.

Y hay más: también descubrieron que el sentido del olfato en los humanos depende de cómo llega el aire a la vulva olfatoria en la punta de la nariz. Lo que se dice un estudio que redefine las formas y métodos de sonarse los mocos.

IMAGEN DE LA SEMANA



Hay pocos fenómenos en el mundo (y el universo) que escapan a la representación como el caos. Por eso, cualquier nuevo gráfico-diseño-modelo-ilustración que logre capturar su esencia es más que admirable. Así lo es la última obra de los matemáticos Hinke Osinga y Bernd Krauskopf (Universidad de Bristol, Inglaterra), que lograron, gracias a la guía de una computadora, "traducir" ecuaciones de Lorenz (precisamente, señales que deja una hoja de árbol en su recorrido por las aguas turbulentas de un río) en un objeto material: un tejido hecho con agujas crochet. Tomó 85 horas de trabajo para que adquiriera su forma "caótica". Y al final, cantaron victoria.

FINAL DE JUEGO

POR LEONARDO MOLEDO

–Bien –dijo el Comisario Inspector–, aquí estamos, a punto de hacer estallar una nueva guerra entre la empiria y la teoría. Desde ya, hay quienes no consideran que se trata de cosas separadas, criterio que desde ya no comparto, como ocurre con todos los que revistan en la Comisaría. Y desde ya, el antiguo Jefe de Policía era taxativo en su negación de la empiria, e incluso para su investigación, no aceptaba ningún tipo de pruebas.

–¿Y cuántos casos resolvió? –preguntó Kuhn.

–Ninguno –dijo el Comisario Inspector–, ¿pero qué importa? Nunca, en toda la historia de la policía, el delito fue tan perfectamente tipificado, caracterizado, teorizado.

–Ya veo –dijo Kuhn–, ¿y por qué no está más?

–Lo echaron –dijo el Comisario Inspector– con argumentos falaces, arguyendo que no se lo entendía, que cuando hablaba, lo que decía era incomprensible. Y es verdad que hablaba sólo en idish, pero digo yo ¿costaba tanto poner un traductor? También es verdad que buscaba la solución de cualquier misterio usando las técnicas de la Kábala y recurriendo a la Torah. Pero no. En vez de tomar el camino más fácil, optaron por la brutalidad de reemplazarlo por un técnico que no sabe nada de filosofía.

–Así es la política –dijo Kuhn.

–Sí –dijo el Comisario Inspector–. Arbitraria, absurda. Por eso me dediqué a la filosofía. Pero como creo que hay que ir ya al enigma, propongo un enigma a nuestros lectores. ¿Por qué la teoría **nunca** puede deducirse de la empiria?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Por qué no se puede? ¿Y qué piensan del arbitrario despido del ex Jefe de Policía?

Correo de lectores

EMPIRIA VERSUS TEORIA

Al decir del Comisario Inspector, la genial obra de Aristóteles, para la ciencia fue un desastre pues casi todo estaba equivocado. Pese a ello su sistema sobrevivió diez siglos. La mecánica de Newton reinó dos siglos, siendo superada por la teoría relativista, que a los pocos veinte años de ser publicada, se ve acotada por la mecánica cuántica. No hay que olvidar que las teorías no son la realidad, sino estructuras que inventa el hombre para sistematizar los conocimientos y predecir resultados.

Cuando la teoría no concuerda con la experiencia surge la necesidad de adecuarla. Esta no se deduce directamente, sino que requiere de la intervención de una ¿intuición? genial.

En los finales del siglo XIX, se determinó que la velocidad de la luz era constante e independiente del movimiento de la fuente y del observador, contradiciendo los principios de la mecánica.

Einstein, postulando la constancia de la velocidad de la luz y venciendo prejuicios sobre los conceptos del espacio y del tiempo, mediante razonamientos matemáticos llega, entre otras notables conclusiones, a la conocida fórmula E=mc^2, que vincula la masa con la energía. En primer término, el empirismo científico determinó la constancia de la velocidad de la luz, luego, el racionalismo matemático reveló recónditos secretos de la naturaleza. ¿La empiria o la teoría? Ambas.

Roberto Fedorovsky

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FRAGMENTOS

EL SISTEMA SOLAR

POR CARL SAGAN

Imagine que la Tierra ha sido observada durante milenios por un cuidadoso y extremadamente paciente observador extraterrestre. Mientras tanto, la selección natural nombra, de entre un vasto número de posibles candidatos, a aquellas variedades de sistemas moleculares automultiplicables que son más convenientes en relación al último cambio en el medio ambiente.

Las plantas evolucionan y usan la luz visible para descomponer en hidrógeno y oxígeno el agua y el hidrógeno escapa al espacio cambiando la atmósfera de medianamente oxigenada a una que lo está en mucho mayor grado. Eventualmente, surgen organismos de complejidad moderada y de modesta inteligencia. Mientras sucede todo eso, nuestro observador imaginario está espantado con la desolación de la Tierra.

La luz del sol, la de las estrellas y los rayos cósmicos y ocasionalmente algunos escombros interplanetarios arriban a la superficie terrestre, pero en todos esos eones nada evita que pequeñas cantidades de hidrógeno y helio dejen el planeta.

Y luego, menos de 20 años atrás, el planeta repentinamente, como si fuera un diente de león, comenzó a producir semillas y a lanzar naves espaciales hacia el interior del sistema solar. Primero comenzaron a orbitar alrededor de la Tierra y después a la luna. Seis de las pequeñas cápsulas, más grandes que las demás, aterrizaron en nuestro satélite y después de una rápida exploración a su alrededor volvieron a toda velocidad a la Tierra, ampliando tentativamente una punta en océano cósmico. Cinco de las pequeñas naves espaciales entraron al hoyo infernal que es la atmósfera de Venus y tres de ellas sobrevivieron algo más de 10 minutos antes de ser destruidas por el calor.

Más de una docena de las naves fueron disparadas hacia Marte, una mandó información durante todo un año desde su órbita alrededor del planeta. Otros aprovecharon el columpio de Venus para encontrar a Mercurio, en una trayectoria que pasaría cerca del planeta muchas veces. Dos más recorrieron exitosamente el cinturón de asteroides, volaron cerca de Júpiter y fueron lanzados por la gravedad de este planeta hacia el espacio interestelar.

Es claro, podría reportar el observador, que algo interesante está pasando en el planeta Tierra. Hemos entrado, casi sin darnos cuenta, en una era de exploración y descubrimiento sin paralelo desde el Renacimiento, cuando en sólo 30 años el hombre europeo se movió a través del océano occidental para arrojar su ancla en el globo entero. Nuestro nuevo océano está más allá del globo: es el pequeño espacio ocupado en el disco por el sistema solar. Nuestros nuevos mundos son el sol, la luna y los planetas. En menos de 20 años de exploración espacial hemos aprendido más de estos mundos que en todos los siglos anteriores en los que se observaba desde la frontera terrestre. Estamos comenzando a reunir información y a formar una nueva fotografía del sistema solar.

Es práctico y, en cierta forma, humilde el comenzar por nuestro pequeño vecindario solar en su justa perspectiva cósmica. La Tierra es un pequeño trozo de roca y metal que pasea en un mar de luz solar a través del sistema. Otras pequeñas esferas de roca y metal (Mercurio, Venus y Marte) se mueven en una órbita mucho más cercana al sol. Estos planetas "interiores" y sus satélites no representan un "bulto" muy grande en el sistema solar si lo vemos como un todo. (...)

Nuestra galaxia es una de al menos un billón o quizá cientos de billones de galaxias. Nuestro sol en particular, y su compañía de planetas, no constituyen más que un ejemplo de un fenómeno que seguramente se ha repetido innumerables veces en la vastedad del espacio y tiempo.

Si 4.6 mil millones de años de historia terrestre fueran comprimidos en un solo año, la agitación de la exploración espacial habría comenzado menos de una décima de segundo atrás. Los cambios fundamentales en la actitud y conocimiento responsables de la notable transformación desde que se extendieron las aplicaciones de simples lentes y espejos para propósitos astronómicos en el siglo XVII llenarían tan sólo unos pocos segundos, milenios antes de que los planetas hubieran sido reconocidos como diferentes de las estrellas fijas, las que parecían no moverse con respecto a otras. (...)

Casi ninguno de los antiguos creía que los planetas fueran, en algún sentido, mundos como la Tierra. Con el primer telescopio astronómico, Galileo todavía estaba asombrado y deleitado al ver a Venus creciente e iluminado por el sol y los cráteres y montañas de la luna. Johannes Kepler pensó que tales cráteres eran construcciones de seres inteligentes que habitaban la luna, pero Christian Huygens no estaba de acuerdo, argumentaba que la construcción de tan grandes depresiones requeriría sin duda un gran esfuerzo y pensó que podría encontrar explicaciones naturales a tales fenómenos. Huygens ejemplificó el matrimonio entre la creciente tecnología y las habilidades experimentales; demostrando mente razonable, escéptica y abierta a nuevas ideas. Fue el primero en sugerir que lo que vemos de Venus son la atmósfera y las nubes, el primero en entender algo de la verdadera naturaleza de los anillos de Saturno (los que habían sido vistos por Galileo como dos "oídos" envolviendo el planeta), el primero en dibujar una imagen reconocible marcando la superficie de Marte (Syrtis Major) y el segundo, después de Roberto Hooke, en dibujar la gran mancha roja de Júpiter. Las dos últimas observaciones todavía tienen un gran significado porque establecieron una continuidad en lo que se conocía sobre las facciones de las prominentes superficies planetarias, al menos, durante tres siglos.

Las lunas del sistema solar exterior son casi réplicas exactas de nuestro bastante aburrido satélite. Muchas de ellas tienen tan baja densidad que deben estar constituidas por grandes bloques de metano, amoníaco o agua congelados. ¿Cómo serían sus superficies vistas de cerca? ¿Cómo puede un cráter formarse en una superficie congelada? ¿Habrá volcanes de amoníaco sólido con lava de amoníaco líquido en sus laderas? ¿Por qué está Io, el más grande satélite interno de Júpiter, envuelto en una nube de sodio gaseoso? ¿Por qué un lado de Iapetus (luna de Saturno) es seis veces más brillante que el otro lado? ¿Es acaso debido a la diferencia del tamaño de sus partículas atmosféricas? ¿Una diferencia química? ¿Cómo se hicieron tales diferencias y por qué precisamente en Iapetus y no en cualquier otro en el sistema solar y en una forma tan simétrica?



La gravedad de Titán, la luna más grande de Saturno, es suficientemente baja y la temperatura de la atmósfera superior es suficientemente alta para que el hidrógeno en la atmósfera escape rápidamente hacia el espacio. La evidencia espectroscópica nos sugiere que todavía hay una sustancial cantidad de hidrógeno en Titán, ¿por qué?

Más allá de Saturno, el sistema solar está todavía, casi literalmente, en una nube de ignorancia. (...)

Las atmósferas ricas en hidrógeno como las de Júpiter, Saturno, Urano y Titán son significativamente similares respecto de la atmósfera de la Tierra en el momento del origen de la vida. De las simulaciones experimentales en el laboratorio sabemos que las moléculas orgánicas son sintetizadas en alto rendimiento bajo esas condiciones (en las atmósferas de Júpiter y Saturno tales moléculas pueden ser llevadas por convección a las profundidades donde pueden ser descompuestas por el calor, pero aún ahí el firme estado de concentración de moléculas orgánicas puede ser significativo). En todas las simulaciones experimentales la aplicación de energía a tales atmósferas produce materiales polímeros que en muchos casos asemejan el colorido de la materia que componen las nubes de Júpiter y Saturno. Titán puede ser completamente cubierto con material orgánico. Es posible que los próximos años vean mayores e inesperados descubrimientos en la pequeña criatura que es ahora la exobiología.

Las naves espaciales científicas han sido lanzadas exitosamente a todos los planetas que conocieron los antiguos humanos. Si siquiera una pequeña fracción de las misiones que están programadas y las que han sido propuestas son implementadas, está claro que la edad de oro de la exploración planetaria continuará. (...)

Lo que necesitamos es descubrir otros sistemas solares, tal vez en varias fases de su evolución. Avances en el nacimiento de instrumentos espaciales dentro de las próximas dos décadas podrían hacer posible detectar docenas de sistemas planetarios alrededor de estrellas cercanas. Estudios visuales recientes de múltiples sistemas solares hechos por Helmut Abt y Saul Levy del Observatorio Nacional del Pico Kitt sugieren que cerca de un tercio de todas las estrellas tienen compañías planetarias. No sabemos si tales sistemas podrían ser como el nuestro o están construidos con principios muy diferentes. Richard Isaacman de la Universidad de Cornell y yo hemos calculado un rango de posibles sistemas planetarios basados en un modelo teórico originalmente ideado por Stephen H. Dole de la Corporación Rand. El tiempo en el que tengamos que observar información sobre varios tipos de sistemas planetarios no parece tan lejano.

Quizá tengamos la capacidad de hacer eco de Huygens: "Qué maravillosa y sorprendente estructura tenemos aquí de la magnífica vastedad del Universo, tantos soles, tantas tierras". Nuestra edad quizá sea recordada principalmente por un hecho: fue el tiempo en el que los habitantes de la Tierra hicieron su primer contacto con el vasto cosmos en el cual su pequeño planeta existe.

Texto originalmente publicado por el astrónomo y divulgador científico estadounidense (1934-1996) en la revista Scientific American *en septiembre de 1975. Ayer, la sonda espacial Huygens penetró en la atmósfera de Titán.*